

Gestión y ahorro mediante decisión en tiempo real para redes de Abastecimiento: IWLIVE

E. Martínez, P. Batanero Akerman

J. Mullet Martí

1. Introducción

Hoy en día no se puede concebir la gestión de una red de abastecimiento sin un modelo matemático que represente los activos de los que se dispone y su funcionamiento.

Desde hace ya varias décadas, las empresas suministradoras de agua potable o las gestoras municipales y de regadío han comprendido la importancia que tienen estos modelos, por lo que han invertido tiempo y dinero en completarlos para que representen fielmente la realidad de sus infraestructuras, sirviéndose de ellos para conocer el comportamiento de su red ante posibles cortes, reparaciones o cambios en la demanda de los abonados.

Sin embargo, la situación actual, en la que resulta cada vez más crítico el aprovechamiento de los recursos disponibles, tanto medioambientalmente (ahorro de agua y de energía), como económicamente, obliga a los gestores a analizar muchos datos simultáneamente.

Estos datos llegan desde muy diversas fuentes, esperándose que el operador los interprete rápidamente, sean incorporados al modelo matemático para obtener un resultado e inmediatamente se obtenga una respuesta para la administración de la red.

De la correcta interpretación de estos datos depende que la gestión sea adecuada. Pero en la coyuntura actual no se admiten resultados aceptables, sino que se ha de tender a un óptimo de ahorro de costes. Para conseguirlo habrá que apoyarse en modelos que puedan

recibir todos estos datos e incorporarlos en tiempo real al modelo, ordenando las sucesivas versiones y cambios para que no se abandonen.

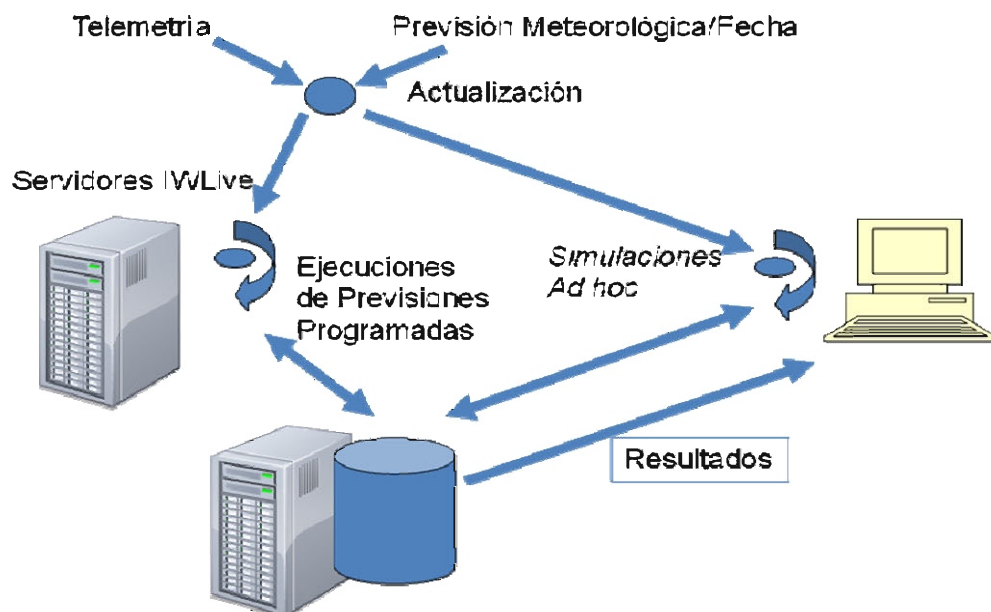
Además, los modelos tienen que ser capaces de interpretar resultados, comparándolos con umbrales de funcionamiento definidos por el operador, avisando sólo en el caso en que no se cumplan, ordenando estas alarmas con diversos niveles de prioridad para que la gestión sea más eficiente.

Con este propósito se ha desarrollado un nuevo programa de soporte a la decisión en tiempo real para redes de abastecimiento, InfoWorks Live, que parte de modelos hidráulicos creados en InfoWorks WS, generando una base de datos propia en la que se consigue la gestión integral del sistema de abastecimiento, incluyendo todos los datos de telemetría, calendarios, datos de previsión meteorológica y gestor de simulaciones de previsión, pudiéndose controlar desde un interfaz sencillo para el operador.

2. Configuración y funcionamiento del programa

2.1. Instalación en Cliente

La instalación en el cliente consta de los siguientes elementos:



Almacenamiento Datos de IWLive

Figura 1. Esquema de la instalación de IW Live

2.2. Conexiones del programa

Modelo en InfoWorks WS. Para configurar IW Live hay que tener una red calibrada de abastecimiento en InfoWorks WS, es el primer paso.

Base de datos IW Live. Los modelos de InfoWorks WS se incorporan a la base de datos de IW Live. El formato de esta base de datos es exactamente igual al de InfoWorks WS, sin embargo, se recomienda usar una base de datos separada para IW Live. También se recomienda usar bases de datos de Oracle o SQL para IW Live en lugar de Access, para asegurar que no hay conflictos en el caso de accesos múltiples a la base de datos.

Base de Datos de Telemetría. Una vez realizados los pasos anteriores se configura el sistema. Es posible indicar a cada modelo cada cuanto se actualizan los modelos y se simulan, además de cuanto tiempo dura la simulación. En este punto, se necesita una base de datos de telemetría. Ésta se usará para configurar los estados iniciales de los objetos, como los depósitos, estado de los bombeos, válvulas, etc.

Calendario/Previsión Meteorológica. También se puede incluir información del tiempo y la fecha para permitir el cambio de los diagramas de demanda, escalado de la demanda, escenarios de UPC (Control en Tiempo Real), tarifas eléctricas y módulos de sostenibilidad.

El usuario puede definir qué días son laborables y cuales son fines de semana. También puede definir las vacaciones que hay en cada red. Es posible definir esto para todas las redes o definirlo en cada red por separado. A modo de ejemplo, una regla podría ser: “ si hoy es fin de semana entonces hay que usar un gráfico de demanda de fin de semana” o “si hoy es Año Nuevo hay que usar un gráfico de demanda de Año Nuevo” .

También permite conectar con la previsión meteorológica y que según ésta se realicen los cambios. Por ahora sólo se soporta el UK Met Office World 5 Days forecast (Previsión Meteorológica Inglesa). Esta previsión puede usarse para crear reglas de cambio de gráficos de demanda, escalado de demanda, etc. El usuario determinará cuál es la relación previsión-efecto para cada red.

Si se desea usar otra previsión, por favor, contacte con su soporte local para indicarlo.

IW Live Admin. Es el Administrador de IW Live, similar al de InfoWorks WS, el cual permite administrar y configurar el sistema.

IW Live Operador. Es el programa principal que usará el usuario final de IW Live. Se pueden tener tantos operadores como se requiera, cada uno tendrá una licencia adicional. Todos ellos se conectarán y leerán la misma base de datos de IW Live.

Servidor IW Live. El servidor de IW Live es un servicio que se ejecuta en el PC que se desee y simulará todas las simulaciones de previsión. Las simulaciones de previsión son simulaciones que se programan para que simulen en una hora indicada, varias veces al día.

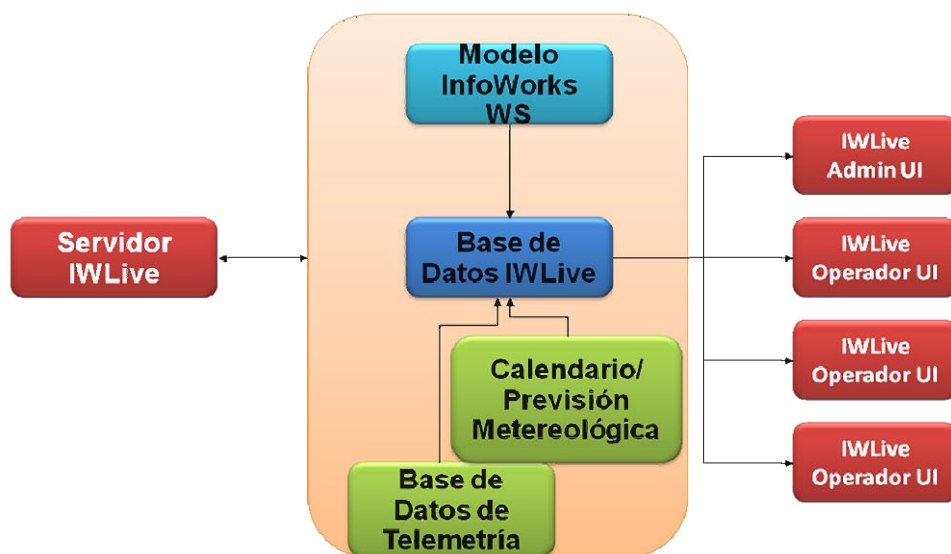


Figura 2. Conexiones de InfoWorks Live

2.3. Interfaz del Operador (Operador de IW Live)

Por defecto, el usuario, al abrir IW Live Operador, abrirá la Página de Cabecera. Si la página de Cabecera no se muestra es porque el Servidor de IW Live no ha completado ninguna simulación. De acuerdo con la simulación programada, por debajo, el Servidor de IW Live hará:

- Importará la telemetría a los datos de control.
- Cambia las tarifas eléctricas, gráficos de demanda, escalado de demanda y controles de acuerdo a la información del tiempo y la fecha.
- Ejecuta la simulación.
- Genera los avisos.

Todo lo anterior se hace de forma automática sin interacción del usuario.

2.4. Página de Cabecera

La página de Cabecera es un resumen global de IW Live. Es la primera página que se abre por defecto al abrir el programa y muestra qué zonas del modelo proyectan potencialmente problemas:

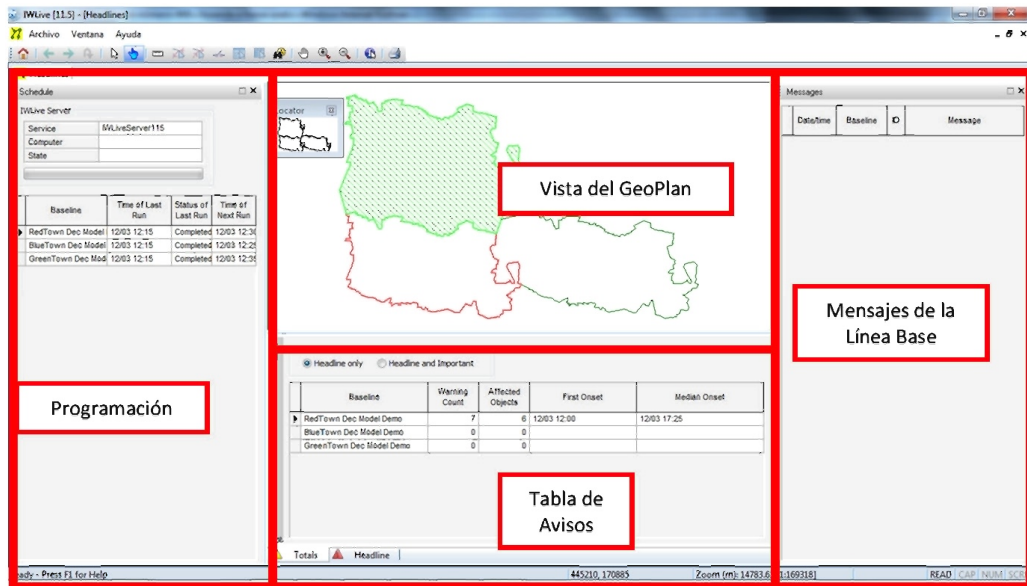


Figura 3. Ejemplo de la vista de la Página de Cabecera de IW Live

Para abrir una página de Línea Base desde esta página de Cabecera, sólo hay que hacer clic sobre el polígono que se desee. (Elegiendo el icono de la mano azul).

2.5. Vista de GeoPlan en la Página de Cabecera

Esta vista de la página de Cabecera funciona de una forma similar al GeoExplorador de InfoWorks WS. Muestra un polígono que representa cada Línea Base. La forma de este polígono es creada por el usuario basándose en un polígono que existe en el modelo de la Línea Base. Estos polígonos tienen un temático basado en el formato de temáticos para avisos.

Los formatos de los temáticos son definidos por el usuario, así como los umbrales y los objetos. Por ejemplo, un usuario puede crear un formato para los nodos, que en el caso de que la presión caiga por debajo de un determinado nivel se coloreen. Es posible crear avisos individuales y grupos de avisos. También es posible crear umbrales de avisos y duración de avisos (por ejemplo, que caiga la presión de un umbral durante un tiempo determinado).

Cada aviso tiene una prioridad y ésta determina si se muestra en la página de Cabecera o no. De esta forma se tiene una vista clara de todos los resultados de las simulaciones. Estos avisos pueden ser configurados de forma similar a los avisos de SCADA y también pueden ser usados para reflejar requisitos legales.

También es posible poner capas de fondo, ortofotos, etc, las cuales se ponen en InfoWorks WS.

2.6. Tabla de Avisos (Totales y Cabecera)

Las tablas de avisos permiten al usuario ver si la simulación de previsión tiene problemas. Estas tablas pueden ser ordenadas para ver los avisos con gran claridad.

La tabla de avisos totales muestra una suma de los avisos de cada Línea Base, es posible cambiar entre avisos Importantes y sólo los de Cabecera con los tick en una u otra casilla. El recuento de los avisos y los objetos afectados, permite al usuario ver el número total de avisos, cuantos objetos tienen avisos y la hora del último que se ha producido. Esto puede ser importante para decidir qué Línea Base hay que mirar primero. La columna del tiempo da más detalle de las Líneas base y muestra la hora del primer aviso y la media del inicio de los avisos (cuando se ha producido la media de los avisos).

La tabla de Cabecera da información más detallada de los avisos.

2.7. Programación

Proporciona información de la programación de las simulaciones. Sirve para ver el estado de cada simulación. La tabla muestra para cada simulación el estado de la misma y cuando comenzará la simulación siguiente.

2.8. Mensajes de Línea Base

Estas tablas muestran mensajes de error asociados a las Líneas Base, por ejemplo, si no funciona la Telemetría.

2.9. Página de Línea Base

Sólo hay una página por Línea Base para cada zona del modelo. Esta muestra la previsión más reciente de la zona. La previsión es una simulación creada por el servidor IW Live con telemetría actualizada y cambio de información. Se puede ver a continuación:

2.10. Vista del GeoPlan en la Página de Línea Base

En esta vista se pueden ver todos los resultados de la simulación, como en InfoWorks WS, es posible usar las herramientas de gráficos y tablas para visualizarlos. Se muestra un ejemplo a continuación:

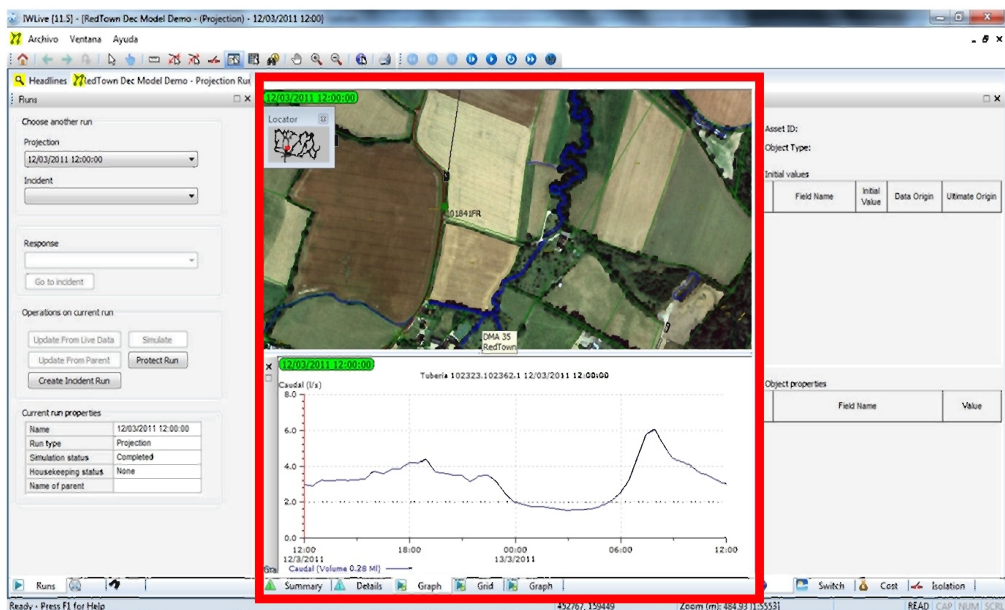


Figura 4. Ejemplo de la vista del GeoPlan en IW Live

3. InfoWorks WS. Configuración de IW Live

3.1. Conexión a Datos en Vivo

Se realiza en InfoWorks WS, en el objeto Configuración de Datos en Vivo. Se pueden indicar múltiples conexiones a diferentes bases de datos, y en cada una de ellas indicar qué objetos y qué medidas se conectan.

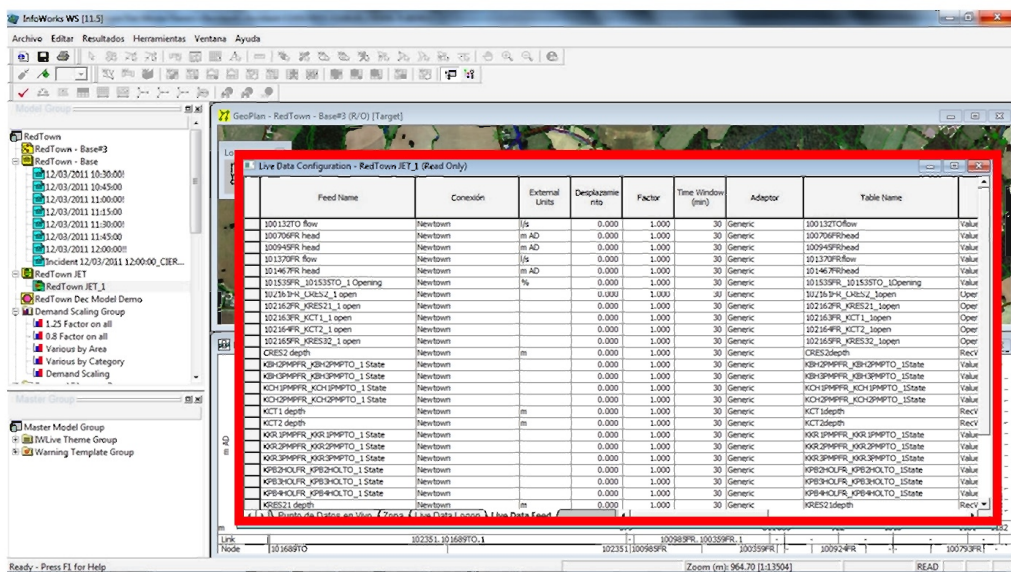


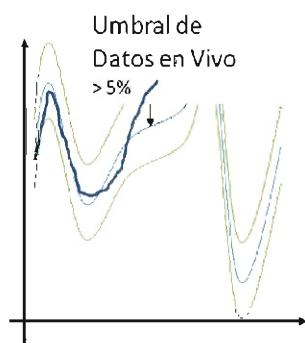
Figura 5. Ejemplo de Conexión a Datos en Vivo

3.2. Temáticos

Se pueden crear todos los temáticos que se deseen para luego visualizarlos en IW Live. Como puede verse en la imagen, los temáticos pueden ser creados según los criterios de avisos que el usuario defina.

3.3. Verificación de Avisos en IWLIVE

Las verificaciones de avisos son definidas por el usuario para resaltar cuando los datos en vivo se desvían de las predicciones del modelo. Se define el Umbral Absoluto, el Umbral en %, la Duración Absoluta y la Duración en %. Se pueden definir tres Niveles de Prioridad (Cabecero, Importante y Fondo).



Además, tiene un módulo de optimización de costes permitiendo de forma automática encontrar la mejor programación de las estaciones de bombeo para minimizar los costes eléctricos, teniendo en cuenta los condicionantes hidráulicos, los niveles iniciales en depósitos, las tarifas eléctricas y la previsión de la demanda.

También tiene un módulo que permite ayudar a la localización de las fugas y las roturas, basándose en análisis estadísticos de las series temporales.

Existe una gran cantidad de datos (consumos, resultados, presiones, reparaciones, estado de los bombeos, etc.) que reciben los operadores de una red de abastecimiento y es clave poder interpretarlos rápida y eficientemente para optimizar la gestión de las infraestructuras. Es muy importante contar con herramientas ágiles para la toma de decisiones en tiempo real.